

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI  
(c) 2006 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010184889 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1995-086142/199512

XRPX Acc No: N95-067739

**Vehicle mounted radar apparatus - includes cascade connection of delay lines, with PN coding system fed to this connection resulting in delayed PN coding which varies according to number of delay lines**

Patent Assignee: JAPAN RADIO CO LTD (NIUR )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Week

JP 7012928 A 19950117 JP 93150723 A 19930622 199512 B

Priority Applications (No Type Date): JP 93150723 A 19930622

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

JP 7012928 A 7 G01S-013/28

Abstract (Basic): JP 7012928 A

The radar apparatus is equipped with a delay coding system generation circuit and two or more delay lines (36-1 to 36-4) connected in cascade form. A PN coding system is generated by a PN coding generator (16) and fed to the cascade connection producing a delayed PN coding. The amount of delay is proportional to twice the number of delay lines.

ADVANTAGE - Eliminates need for high speed shift register and shift clock. Minimises number delay lines. Improves resolution range. Easier mounting and reduces cost.

Dwg.3/5

Title Terms: VEHICLE; MOUNT; RADAR; APPARATUS; CASCADE; CONNECT; DELAY; LINE; PN; CODE; SYSTEM; FEED; CONNECT; RESULT; DELAY; PN; CODE; VARY; ACCORD; NUMBER; DELAY; LINE

Derwent Class: U22; W02; W06; X22

International Patent Class (Main): G01S-013/28

International Patent Class (Additional): H03K-005/14

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): U22-D04; W02-K05A1; W02-K05B3; W06-A04A1; W06-A04E5 ; W06-A04G; W06-A04H1; X22-J05A

?

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-12928

(43)公開日 平成7年(1995)1月17日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 13/28	B	8113-5 J		
H 0 3 K 5/14		4239-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-150723

(22)出願日 平成5年(1993)6月22日

(71)出願人 000004330

日本無線株式会社

東京都三鷹市下連雀5丁目1番1号

(72)発明者 蔵田 富仁雄

東京都三鷹市下連雀五丁目1番1号 日本無線株式会社内

(74)代理人 弁理士 吉田 研二 (外2名)

(54)【発明の名称】 遅延コード発生回路及びこれを用いた車載レーダ装置

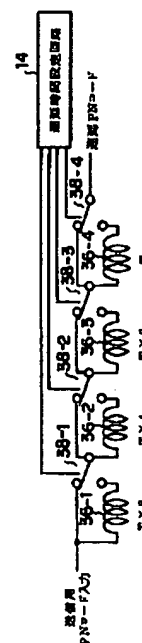
(57)【要約】

【目的】 高速シフトレジスタや高速シフトクロックを用いることなく測距分解能を向上させる。

【構成】 複数個の遅延線36-1~36-4を縦続接続し、相互の接続を切り替える。遅延線36-1~36-4の縦続接続に通信用PNコードを入力し遅延PNコードを取り出す。送信用PNコードに対する遅延PNコードの遅延量を、高速シフトレジスタ、高速シフトクロックを用いることなく設定できる。各遅延線36-1~36-4の遅延量を2<sup>n</sup>に比例する量に設定すれば、遅延線36-1~36-4の個数を最低限に抑制することができる。

【効果】 遅延PNコードを生成するために高速シフトレジスタ、高速シフトクロックを用いる必要がない。

遅延量を2の累乗量に設定した遅延線を接続した実施例



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の遅延線と、  
上記複数の遅延線のうち擬似雑音コードの遅延に使用  
する遅延線を選択する遅延量設定手段と、

を備え、

擬似雑音コードを遅延線により遅延させることにより遅  
延擬似雑音コードを発生させると共に、擬似雑音コード  
に対する遅延擬似雑音コードの遅延量を選択設定するこ  
とを特徴とする遅延コード発生回路。

【請求項2】 請求項1記載の遅延コード発生回路にお 10  
いて、

遅延量設定手段が複数のスイッチ手段を含み、

上記複数の遅延線が、スイッチ手段を介してバイパス  
可能に前段から後段へと縦続接続されており、

各段の遅延線の遅延量が、 $n$ を当該段の位置を示す整数  
とした場合に、 $2^n$ に比例することを特徴とする遅延コ  
ード発生回路。

【請求項3】 送信用擬似雑音コードを発生させる手段  
と、

送信用擬似雑音コードにより搬送波を位相変調し対象物 20  
に送信する手段と、

対象物からの反射波を受信し擬似雑音コードを復調する  
手段と、

送信用擬似雑音コードを遅延させる請求項1又は2記載  
の遅延コード発生回路と、

遅延擬似雑音コードと復調した擬似雑音コードとを比較  
し、一致した場合に、送信用擬似雑音コードに対する遅  
延擬似雑音コードの遅延量を対象物と自車の距離を示す  
情報として出力する手段と、

を備え、

車両に搭載されることを特徴とする車載レーダ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車等に搭載される  
レーダ装置、すなわち車載レーダ装置に関し、特にこの  
車載レーダ装置において遅延コードを発生させるために  
使用される遅延コード発生回路に関する。

## 【0002】

【従来の技術】車載レーダ装置としては、従来から、パ  
ルスレーダ、FM-CWレーダ等各種の方式が知られて 40  
いる。車載レーダ装置は、例えば自動車の前部に配設し  
た空中線から信号を送信し、前方に存在する対象物（他  
の車両等）からの反射波を空中線で受信して、当該対象  
物の測距を行う装置である。すなわち、信号を送信して  
から反射波を受信するまでの時間は自車と対象物の間を  
電波が往復するのに要する時間に相当しているから、送  
信した信号に対して受信した反射波がどれだけ遅延して  
いるかを検出することにより、対象物までの距離を測定  
することができる。

## 【0003】

2

【発明が解決しようとする課題】近年では、車載レーダ  
装置としてスペクトラム拡散方式を用いた装置が開発さ  
れている。スペクトラム拡散方式は擬似雑音（Pseudo No  
ise : PN）符号を用いて搬送波を変調する方式であ  
る。スペクトラム拡散方式としてはいくつかの方式が知  
られているが、そのうち直接拡散（Direct Spread : D  
S）方式においては、PN符号を用いて送信信号が位相  
変調される。

【0004】DS方式を用いて車載レーダ装置を構成す  
る場合、送信信号を位相変調するために使用するPN符  
号（送信用PNコード）を遅延させ遅延PNコードを発  
生させる回路が必要である。すなわち、受信した反射波  
に含まれるPN符号（受信PNコード）は送信用PNコ  
ードに対して自車と対象物の間の電波の往復伝搬時間に  
相当する量だけ遅延しているから、受信PNコードとの  
間で十分高い相関が得られるような遅延PNコードの遅  
延量は、自車と対象物の間を電波が往復するのに要する  
時間に相当していると見なすことができる。従って、次  
の式の演算により、自車から対象物までの距離を計算す  
ることが可能となる。

$$【0005】 S = T \cdot c / 2$$

但し、 $S$ は対象物までの距離、 $T$ は送信用PNコードに  
対する遅延PNコードの遅延時間、 $c$ は光速である。

【0006】図4には、PN符号を遅延させる遅延コ  
ード発生回路をシフトレジスタにより構成した例が示さ  
れている。この図に示される回路は、8個のDフリップ  
フロップ10-1～10-8を縦列接続した構成である。  
初段のDフリップフロップ10-1のD入力及び各Dフ  
リップフロップ10-1～10-8のQ出力は切替器1  
2に接続されている。遅延時間設定回路14は、この切  
替器12に対し指令を与えることにより、切替器12か  
ら出力される遅延PNコードの遅延量を切り替える。例  
えば図に示されるように初段のDフリップフロップ10  
-1の入力が選択された場合には送信用PNコードに対  
する遅延PNコードの遅延量は0となる。逆に、最後段  
のDフリップフロップ10-8のQ出力が選択された場  
合には送信用PNコードに対する遅延PNコードの遅延  
量は各Dフリップフロップ10-1～10-8に供給さ  
れるシフトクロック8個分の遅延量となる。

【0007】このような回路構成を使用して測距分解能  
を向上させようとした場合、各Dフリップフロップ10  
-1～10-8として高速動作するものを用いるととも  
に、各Dフリップフロップ10-1～10-8に供給す  
るシフトクロックを高い周波数とする必要がある。例え  
ばDフリップフロップ10-1～10-8としてTTL  
を用いた場合には100MHz程度のシフトクロックが  
限界であり従って測距分解能の向上限界が1.5m程度  
となる。これ以上の測距分解能を得るためには、Dフリ  
ップフロップ10-1～10-8として例えばECLを 50  
用いる必要があり、これは遅延コード発生回路の高価格

化につながる。さらに、シフトクロックを高速とすると、近接回路への干渉が問題となるため、当該近接回路の誤動作が生じないような設計上の考慮も必要となる。このように、実装上の問題から、測距分解能の向上には支障が生じている。

【0008】本発明は、このような問題点を解決することを課題としてなされたものであり、シフトレジスタを使用することなく従って高速シフトクロックを使用することなく測距分解能を向上させることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明の遅延コード発生回路は、複数の遅延線と、上記複数の遅延線のうちPNコードの遅延に使用する遅延線を選択する遅延量設定手段と、を備え、PNコードを遅延線により遅延させることにより遅延PNコードを発生させるとともに、PNコードに対する遅延PNコードの遅延量を選択設定することを特徴とする。

【0010】また、本発明の遅延コード発生回路は、位相量設定手段が複数のスイッチ手段を含み、上記複数の遅延線が、スイッチ手段を介してバイパス可能に前段から後段へと縦続接続されており、各段の遅延線の遅延量が、 $n$ を当該段の位置を示す整数とした場合に $2^n$ に比例することを特徴とする。

【0011】そして、本発明の車載レーダ装置は、送信用PNコードを発生させる手段と、送信用PNコードにより搬送波を位相変調し対象物に送信する手段と、対象物からの反射波を受信しPNコードを復調する手段と、送信用PNコードを遅延させる本発明の遅延コード発生回路と、遅延PNコードと復調したPNコードとを比較し、一致した場合に、送信用PNコードに対する遅延PNコードの遅延量を対象物と自車の距離を示す情報として出力する手段と、を備え、車両に搭載されることを特徴とする。

【0012】

【作用】本発明の遅延コード発生回路においては、複数の遅延線の選択的接続によって遅延PNコードの遅延量が設定される。従って、PNコードのシフトを伴わないで遅延PNコードが生成されるため、高速動作するシフトレジスタやこのシフトレジスタの動作のために必要な高速シフトクロックが不要となる。

【0013】また、本発明の遅延コード発生回路においては、複数の遅延線が、スイッチ手段を介してバイパス可能に縦続接続される。また、各段の遅延線の遅延量は、 $2^n$ に比例する量に設定される。従って、各スイッチ手段を選択的に開閉することにより、PNコード（送信用PNコード）に対する遅延PNコードの遅延量を、比較的少ない個数の遅延線を用いて設定することが可能となる。

【0014】そして、本発明の車載レーダ装置において

は、上述した本発明の遅延コード発生回路を用いて遅延PNコードが生成される。従って、送信用PNコードに対する遅延PNコードの遅延量に基づき対象物と自車の距離を求め出力する際、高速シフトクロックを用いることなく測距分解能を高めることが可能となる。

【0015】

【実施例】以下、本発明の好適な実施例について図面に基づき説明する。

【0016】図1には、本発明の一実施例に係る車載レーダ装置の概要構成が示されている。この図に示されるように、本実施例の車載レーダ装置は、PNコード発生回路16、DS方式送信機18及び送信用空中線20を備えている。PNコード発生回路16は送信用PNコードを発生させる回路であり、発生させた送信用PNコードをDS方式送信機18の他に遅延コード発生回路22にも供給する。DS方式送信機18は、送信用PNコードにより搬送波を位相変調し（DS変調）、得られた送信信号を送信用空中線20に供給する。送信用空中線20は例えば車両の前面に設けられた空中線であり、DS方式送信機18から供給される送信信号を車両前方に送信する。

【0017】送信用空中線20から送信された信号は、車両前方に他の車両等の対象物24が存在する場合、この対象物24によって反射される。反射された信号は、例えば車両の前面に配設された受信用空中線26によって受信される。受信用空中線26によって受信された反射波は、受信信号としてDS方式受信機28に入力される。

【0018】DS方式受信機28は、受信用空中線26から供給される受信信号について増幅、周波数変換等の処理を施した上で、受信PNコード復調回路30に供給する。受信PNコード復調回路30は、DS方式受信機28から供給される受信信号からPNコードを復調する。この結果得られたPNコード、すなわち受信PNコードは、コード一致検出回路32に供給される。

【0019】一方、遅延時間設定回路14は、遅延コード発生回路22に対し、漸増／漸減させつつ遅延量を設定する。遅延コード発生回路22は、PNコード発生回路16から供給される送信用PNコードを、遅延時間設定回路14によって設定される遅延量だけ遅延させる回路である。このようにして遅延コード発生回路22によって生成される遅延PNコードは、上述の受信PNコードと同様、コード一致検出回路32に供給される。

【0020】コード一致検出回路32は、受信PNコードと遅延PNコードの相関を判定する。すなわち、受信PNコードと遅延PNコードが一致しており相関が強いとみなせる場合、その旨を示す信号を遅延時間設定回路14に供給する。遅延時間設定回路14は、コード一致検出回路32からこの信号が供給された場合に、遅延コード発生回路22に対して設定している遅延量を、自車

と対象物24との距離を示す情報(測定距離情報)として、後段の回路、例えば表示回路や車両警戒装置等に出力する。

【0021】すなわち、送信用PNコードに対する受信PNコードの遅延量は、送信信号の送信から反射波の受信までに要した時間、すなわち電波が自車と対象物との間を往復するのに要した時間である。一方で、送信用PNコードに対する遅延コードの遅延量は、遅延時間設定回路14によって設定されている。従って、受信PNコードと遅延コードの一致、すなわち遅延量の一致が検出

された場合に、その時点において遅延時間設定回路14が遅延コード発生回路22に対して設定している遅延量は、受信信号を送信してから反射波が受信されるまでに要した時間を表している。この時間は、先に述べた式によって、自車と対象物の距離に変換できる。

【0022】このように、本実施例によれば、DS方式を用いた車載レーダ装置を構成することができる。さらに、本実施例においては、遅延コード発生回路22をシフトレジスタではなく遅延線を用いて構成しているため、高価なシフトレジスタや高速シフトクロックを用い

ることなく、高い測距分解能を得ることができる。

【0023】図2には、本実施例における遅延コード発生回路22の一例構成が示されている。この図に示される構成は、8個の遅延線34-1~34-8を縦続接続した構成である。各遅延線34-1~34-8の出力端及び初段の遅延線34-1の入力端は切替器12に接続されており、この切替器12は遅延時間設定回路14によって適宜切り替えられる。

【0024】このような回路構成において、例えば各遅延線34-1~34-8の遅延時間Tを等しく設定するとともに、この遅延時間Tを例えば6.7nsに設定した場合、測距分解能として1m程度の分解能を得ることができる。各遅延線34-1~34-8の遅延量Tをより小さく設定すれば、測距分解能はさらに高まる。さらに、このような高い距離分解能は、シフトクロックを用いることなく、切替器12に対する切替制御のみで得ることができるから、シフトレジスタを用いた場合に比べ測距分解能を向上させることが著しく容易となる。

【0025】図3には、本実施例における遅延コード発生回路22の他の構成が示されている。この図に示される回路22は、4個の遅延線36-1~36-4を選択的に縦続接続する構成であり、そのためスイッチ38-1~38-4を備えている。例えばスイッチ38-1は、初段の遅延線36-1の出力端と入力端とを選択的に次の遅延線36-2の入力端に接続するよう配設されている。他のスイッチ38-2~38-4も同様に接続されており、最後段のスイッチ38-4から遅延PNコードが出力される。遅延時間設定回路14は、各スイッチ38-1~38-4を制御する。

【0026】この構成においては、各段の遅延線36-

1~36-4の遅延線が2°に比例した値に設定されている。例えば初段の遅延線36-1の遅延量は $T \times 8$ 、次の段の遅延線36-2については $T \times 4$ 、遅延線36-3については $T \times 2$ 、最後段の遅延線36-4についてはTというように遅延量が設定されている。

【0027】このような設定により、送信用PNコードに対する遅延PNコードの遅延量が、2進設定されることとなる。また、このような構成は、図2に示される構成に比べ、遅延線の個数を低減する点で有意なものである。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の遅延線を選択接続することによりPNコードの遅延に使用する遅延線を選択して遅延量を設定するようにしたため、高速シフトレジスタ、高速シフトクロック等を用いることなくPNコードを遅延させることができ、コストの向上、近接回路への干渉等、実装上の問題を防止することができる。

【0029】さらに、本発明の遅延コード発生回路によれば、複数の遅延線を複数のスイッチ手段を介してバイパス可能に縦続接続し、各段の遅延線の遅延量を2°に比例設定するようにしたため、遅延線の個数を最低限に抑制しつつ上述の効果を得ることができる。

【0030】そして、本発明の車載レーダ装置によれば、上述の遅延コード発生回路を送信用PNコードの遅延に使用するようにしたため、回路コストの向上や実装上の問題を発生させることなく、測距分解能を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る車載レーダ装置の構成を示すブロック図である。

【図2】この実施例における遅延コード発生回路の一例構成を示す回路図である。

【図3】この実施例における遅延コード発生回路の他の一例を示す回路図である。

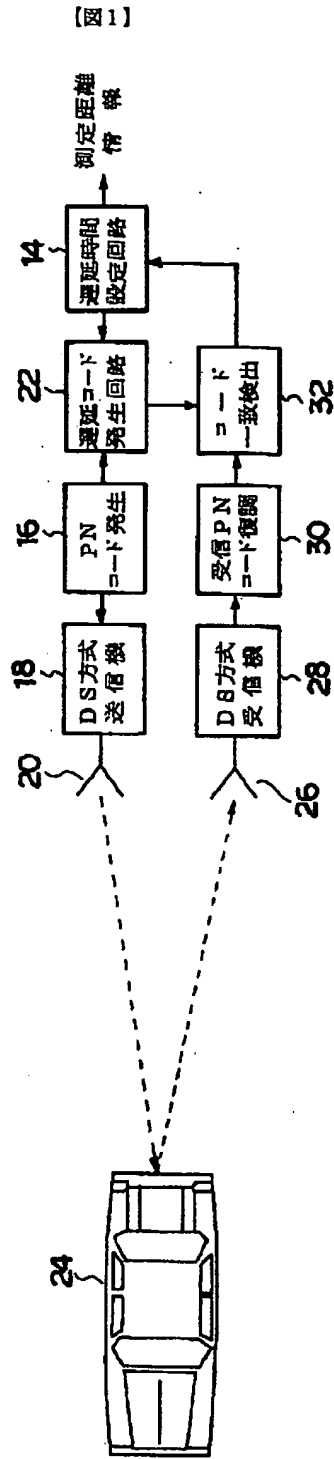
【図4】シフトレジスタを用いて構成した場合の遅延コード発生回路の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

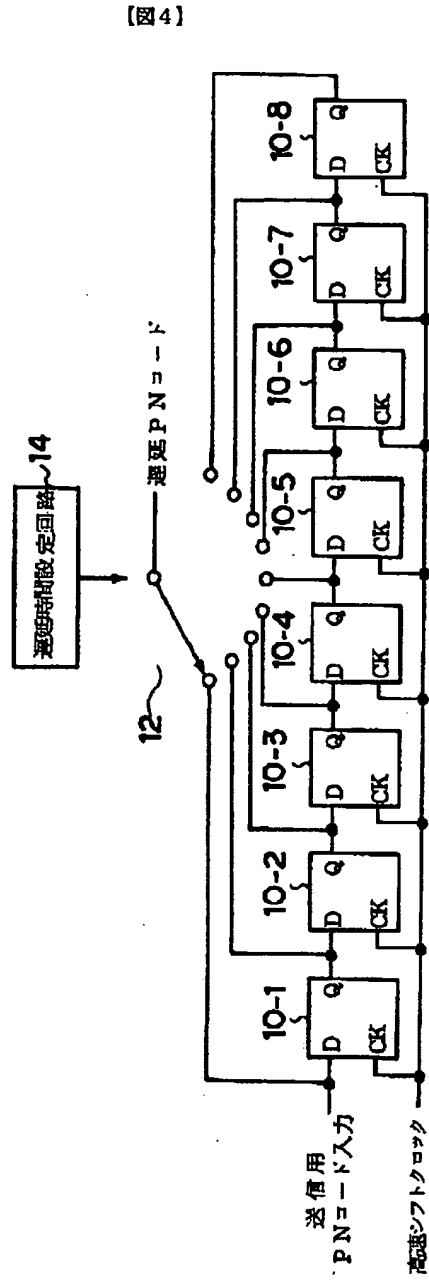
- 12 切替器
- 14 遅延時間設定回路
- 16 PNコード発生回路
- 18 DS方式送信機
- 20 送信用空中線
- 22 遅延コード発生回路
- 24 対象物
- 26 受信用空中線
- 28 DS方式受信機
- 30 受信PNコード復調回路
- 32 コード一致検出回路
- 34-1~34-8, 36-1~36-4 遅延線

38-1~38-4 スイッチ

概要構成

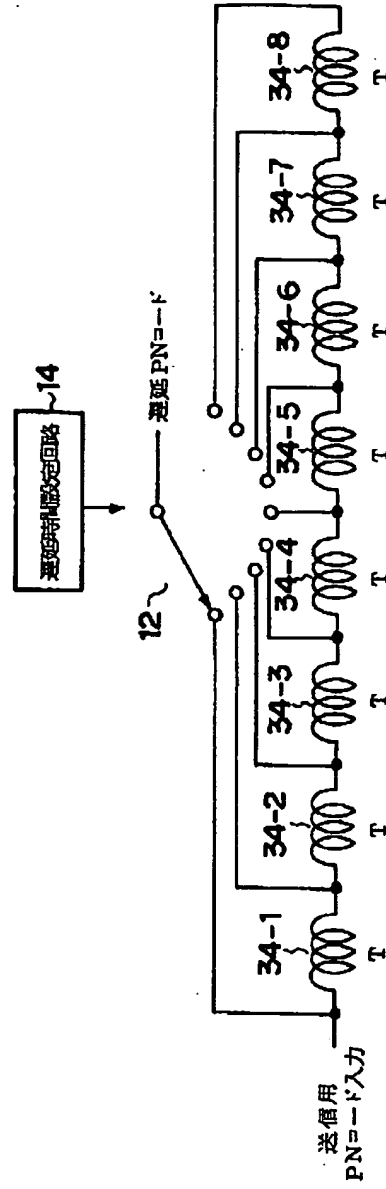


従来の遅延コード発生回路の構成



【図2】

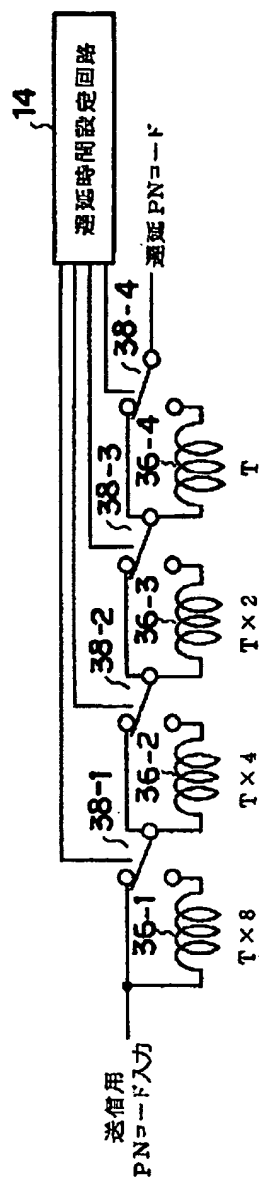
同じ遅延線を多段に直列に接続した実施例



(7)

【図3】

遅延量を2の段数乗に変えた遅延線を接続した実施例





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

## **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**